

Efeito de Diferentes Volumes de Inoculante “Gramíneante” Sobre a Germinação e Desenvolvimento Inicial de Plântulas de Milho

Artur Soares Pinto Junior¹; João Alexandre Lopes Dranski¹; Jucenei Frandoloso¹, Vandeir Francisco Guimarães¹; Lucas Guilherme Bulegon¹; Luan Fernando Ormond Sobreira Rodrigues¹; Luis Claudio Offemann¹; Karoline Branco Bandeira¹ Janaina Dartora¹; Renan Felipe Bellé¹; Wylliam Pozzebom²

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Marechal Cândido Rondon, PR. vandeirfg@yahoo.com.br; artur_bio@hotmail.com e lucas_bulegon@yahoo.com.br ²Simbiose industria e Comercio de Insumos Microbiológicos LTDA, Cruz Alta, RS.

RESUMO – O presente estudo teve por objetivo avaliar a eficiência de diferentes volumes de inoculante “gramíneante” formulado a partir da estirpe Ab-V5 da bactéria *Azospirillum brasilense* sobre a germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de milho. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro repetições e cinco tratamentos: 0, 2, 4, 6 e 8 mL de inoculante para 1000 sementes. Após a aplicação dos tratamentos, as sementes foram semeadas em bandejas plásticas preenchidas com areia esterilizada. Cada parcela experimental foi formada por 25 sementes. Após a semeadura as bandejas foram armazenadas em BOD com temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 8 horas durante sete dias. As variáveis analisadas foram: percentagem de germinação, índice de velocidade de emergência, e após sete dias da semeadura se avaliou, o diâmetro de colmo, altura de plântula, massa seca de raiz e massa seca da parte aérea. Os resultados mostraram a inoculação das sementes com *A. brasilense* influenciou apenas o diâmetro do colmo das plântulas de milho, sendo que a inoculação das sementes com o volume de 8 ml resultou na maior média obtida para essa variável.

Palavras-Chave - *Zea mays*, *Azospirillum*, Fixação biológica, Cultivar Crioulas.

Introdução

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Sua importância não está apenas na produção de uma cultura anual, mas em todo o relacionamento que essa cultura tem na produção agropecuária brasileira, tanto no que diz respeito a fatores econômicos quanto a fatores sociais.

Atualmente no Brasil a uma tendência no crescimento da agricultura orgânica, aliado a isso temos um crescente numero de exposições, feiras, concursos e pesquisas que ajudam a difundir essa forma de agricultura (EMBRAPA, 2006). Dentro desse contexto entra uma serie de discussões quanto a sua eficiência e abandono da tecnologia, porém Souza (2001) cita que a prática da agricultura orgânica não é uma volta ao passado, no resgate de técnicas antigas utilizadas há décadas e não dependente de tecnologia, alguns cultivos orgânicos usam elevado

grau de aplicação tecnológica, muitas vezes com emprego de modernas técnicas geradas pela pesquisa.

Dentro dessa se busca a produção sustentável dos alimentos, a chamada agricultura agroecológica, que visa a preservar o ambiente natural e a biodiversidade e que não pode provocar danos à saúde de quem os consome. (WELCH e GRAHAM, 1999)

Nesse contexto se tem as cultivares crioulas de milho são aquelas que, introduzidas a um longo período de tempo, que sofreram um processo de adaptação a determinadas regiões através de seleção massal realizada por agricultores. É esta diversidade que vem permitindo aos agricultores, ao longo do tempo, tanto enfrentar os limites quanto aproveitar as potencialidades que as condições sócio-ambientais locais oferecem.

Considerando-se ainda que nesse sistema não se tem o uso de fertilizantes químicos, e que a cultura do milho é altamente exigente no uso do nitrogênio, deve-se buscar soluções para essa, uma alternativa é o uso de compostos orgânicos e rotação de cultura (EMBRAPA, 2006), porém atualmente se tem como alternativa o uso de bactérias fixadoras de nitrogênio do gênero *Azospirillum* (DÖBEREINER e DAY, 1976; BALDANI e DÖBEREINER, 1980) que são capazes de quebrar o N₂ atmosférico em forma assimiláveis pela plantas, além desse tem-se a produção de hormônios (CROZIER et al., 1988; BOTTINI et al., 1989; CACCIARI et al., 1989) que auxiliam no desenvolvimento vegetal.

Nesse contexto o seguinte trabalho visou avaliar a eficiência de diferentes volumes de inoculante “gramineante” formulado a partir da estirpe Ab-V5 da bactéria *Azospirillum brasilense* sobre a germinação e no desenvolvimento inicial de plantas de milho.

Material E Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Controle Biológico pertencente a Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE. O material vegetal utilizado foram sementes de milho crioulo da cultivar Incaper.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições e cinco tratamentos, descritos a seguir: 0, 2, 4, 6 e 8 mL para 1000 sementes de milho. O inoculante à base de *Azospirillum brasilense* (estirpe Ab-V5) foi fornecido pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – INCT de fixação biológica de nitrogênio, com sede no departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, da Universidade Federal do Paraná.

Após a inoculação das sementes com os diferentes volumes do inoculante, essas foram

semeadas em bandejas, colocando-se 25 sementes por repetição, contendo como substrato areia esterilizada em autoclave, as bandejas foram armazenadas em BOD sob temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 8 horas.

Foram avaliados a percentagem de germinação das sementes, realizada pela contagem das plântulas emergidas, também foi determinada o índice de velocidade de emergência (IVE), realizando a contagem diariamente das plântulas emergidas, considerando aquelas que emergiram sob a superfície do substrato. Após sete dias da realização da semeadura, foram mensuradas a altura de planta, diâmetro de colmo e a massa seca da parte aérea e de raízes, essas realizadas após secagem em estufa de circulação forçada de ar, por 72 horas a 65°C.

Os dados foram tabulados e em seguida submetidos à análise de variância pela estimativa F de Fisher-Snedecor e quando detectadas diferenças significativas, procedeu-se com o teste de comparação de médias por Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Não houve efeito dos diferentes volumes de inoculante sobre a percentagem de germinação e o índice de velocidade de emergência (Figura 1 A e 1 B).

Resultados semelhantes foram observados por Reis Junior et al. (2008), que trabalhando com doses de inoculantes na cultura do milho não obteve diferença para ambos as variáveis analisadas. Os efeitos do *A. brasilense* sobre a germinação é mais evidente em sementes que se encontravam armazenadas por longos períodos, nessas condições alguns pesquisadores relataram efeitos positivos na germinação das sementes de diferentes espécies de gramíneas quando inoculadas com microrganismos promotores de crescimento (BEVIVINO et al., 2005 e ARAÚJO et al., 2010).

Para as variáveis altura de planta, massa seca de raiz e parte aérea não houve efeito dos diferentes volumes de inoculante testados (Figura 2B, 2C e 2D). Resultados semelhantes foram observados por Reis Junior et al. (2008) trabalhando com a inoculação das sementes de milho em ambiente controlado. Segundo Reis (2007) a explicação para o fato das sementes não responderem a inoculação em condições controladas esta ligada as interações edafoclimáticas e interações com a biota do solo, sendo mais bem evidenciadas em condições de campo.

Para a variável diâmetro de coleto houve efeito significativo para as maiores doses de inoculação, sendo a dose de 6 ml a que apresentou melhor resultado, não diferindo da dose de 8 ml. Essa variável é importante uma vez que por não passarem por processo de melhoramento

genético, apenas uma seleção massal, as cultivares crioulas possuem um porte elevado, e uma vez com maior diâmetro de colmo, tende a possuir maior resistência ao tombamento.

De maneira geral, pode se observar que a inoculação das sementes da variedade crioula Incaper, não responderam a inoculação com *A. brasilense*, indiferente do volume de inoculante testado, exceto em relação ao diâmetro do colmo.

A não influência na germinação das sementes em função da inoculação pode estar relacionada com as características da variedade de milho utilizada no presente estudo. Nesse sentido Reis et al. (2000) descreveram que em muitos casos, a ausência de resposta à inoculação das sementes com bactérias diazotróficas, tem sido atribuída ao uso de linhagens inadequadas. Entretanto, há consenso de que o genótipo da planta é o fator-chave para que se obtenha sucesso na associação entre planta e microrganismo.

Vale resaltar ainda que esse teste foi realizado em condições laboratoriais, e novos teste em níveis de campo devem ser realizados para se ter resultados mais consistentes, pois nas condições de campo sem controle do ambiente as respostas podem ocorrer de forma diferente.

Conclusões

As diferentes doses do inoculante formulado com a estirpe Ab-V5 da bactéria *A. brasilense* não apresentam efeito significativo sobre desenvolvimento inicial de plantas crioulas de milho, influenciando apenas o diâmetro de colmo das plantas, quando da inoculação com os volumes de 6 e 8 ml., em condições de laboratório, devendo ser realizados novos teste em condições de campo para se ter resultados mais coerentes.

Agradecimentos

Ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Fixação Biológica de Nitrogênio-INCT.

Ao Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular da Universidade Federal do Paraná-UFPR.

À Universidade Estadual do Oeste do Paraná-UNIOESTE.

Literatura Citada

ARAUJO, F. F.; GUERREIRO, R. T. Bioprospecção de isolados de *Bacillus* promotores de

crescimento de milho cultivado em solo autoclavado e natural. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, p.837-844, 2010.

BALDANI, V. L. D.; DÖBEREINER, J. Host plant specificity in the infection of cereals with *Azospirillum* spp. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v.12, p.433-439, 1980.

BEVIVINO, A.; PEGGION, V.; CHIARINI, L.; TABACCHIONI, S.; CANTALE, C.; DALMASTRI, C. Effect of *Fusarium verticillioides* on maize-root-associated *Burkholderia cenocepacia* populations. **Research in Microbiology**, Paris, v.156, p.974-983, 2005.

BOTTINI, R.; FULCHIERI, M.; PEARCE, D.; PHARIS, R.P. Identification of gibberellins A1, A3 and iso-A3 in cultures of *Azospirillum lipoferum*. **Plant Physiology**, v.90, p.45-47, 1989.

CACCIARI, I.; LIPPI, D.; PIETROSANTI, T.; PIETROSANTI, W. Phytohormone-like substances produced by single and mixed diazotrophic cultures of *Azospirillum* and *Arthrobacter*. **Plant and Soil**, v.115, p.151-153, 1989.

CROZIER, A.; ARRUDA, P.; JASMIM, J. M.; MONTEIRO, A. M.; SANDBERG, G. Analysis of indole-3-acetic acid and related indóis in culture medium from *Azospirillum lipoferum* and *Azospirillum brasilense*. **Applied and Environmental Microbiology**, v.54, p.2833-2837, 1988.

DÖBEREINER, J.; DAY, L. M. Associative symbiosis in tropical grasses: Characterization of microorganisms and dinitrogen fixing sites. In: NEWTON, W. E.; NYMAN, C. J. (Eds.). **Nitrogen Fixation**. Pullman: Washington State Univ., v.2, p.518-538. 1976.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Produção de milho orgânico na agricultura familiar**. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas. p.17, 2006.

HOAGLAND, D.; ARNON, D.I. The water culture method for growing plants without soil. **California Agriculture Experimental Station Circular**, 1950. 347 p.

REIS JUNIOR, F. B. et al. Inoculação de *Azospirillum amazonense* em dois genótipos de milho sob diferentes regimes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Brasília, v. 32, p. 1139–1146, 2008.

REIS, V. M. **Uso de Bactérias Fixadoras de Nitrogênio como Inoculantes para Aplicação em Gramíneas**. Embrapa Agrobiologia. Seropédica. p. 22, 2007. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 232)

REIS, V. M.; BALDANI, J. I.; BALDANI, V. L.; DÖBEREINER, J. Biological dinitrogen fixation in gramineae and palm trees. **Critical Reviews in Plant Sciences**, v.19, p.227–247, 2000.

SOUSA, J. L. de. Pesquisa e desenvolvimento tecnológico na agricultura orgânica. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22,n. 212, p. 73-79, set./out. 2001.

WELCH, R.M.; GRAHAM, R.D. A new paradigm for world agriculture: meeting human

needs productive, sustainable, nutritious. **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 60, p. 1-10, 1999.

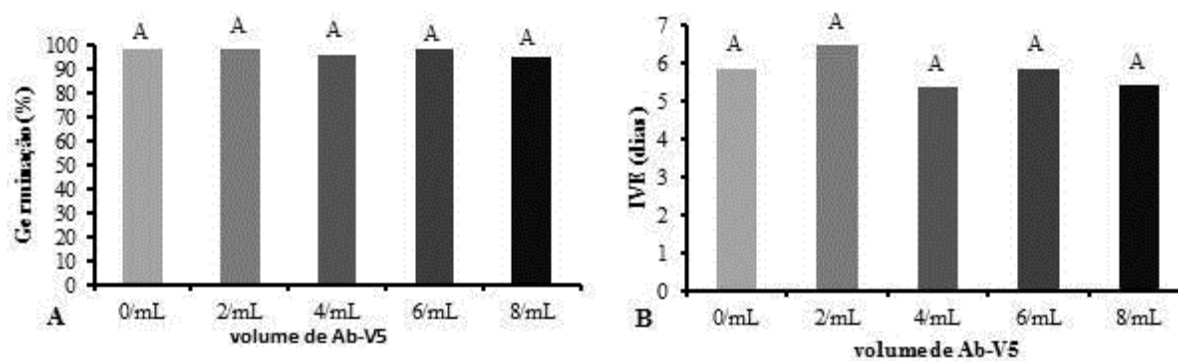


Figura 1- Porcentagem de germinação (a) e índice de velocidade de emergência (IVE) (b) das sementes da variedade INCAPER em função dos diferentes volumes de inoculante testados, pelo teste de Tukey a 5% em Marechal Cândido Rondon, 2012.

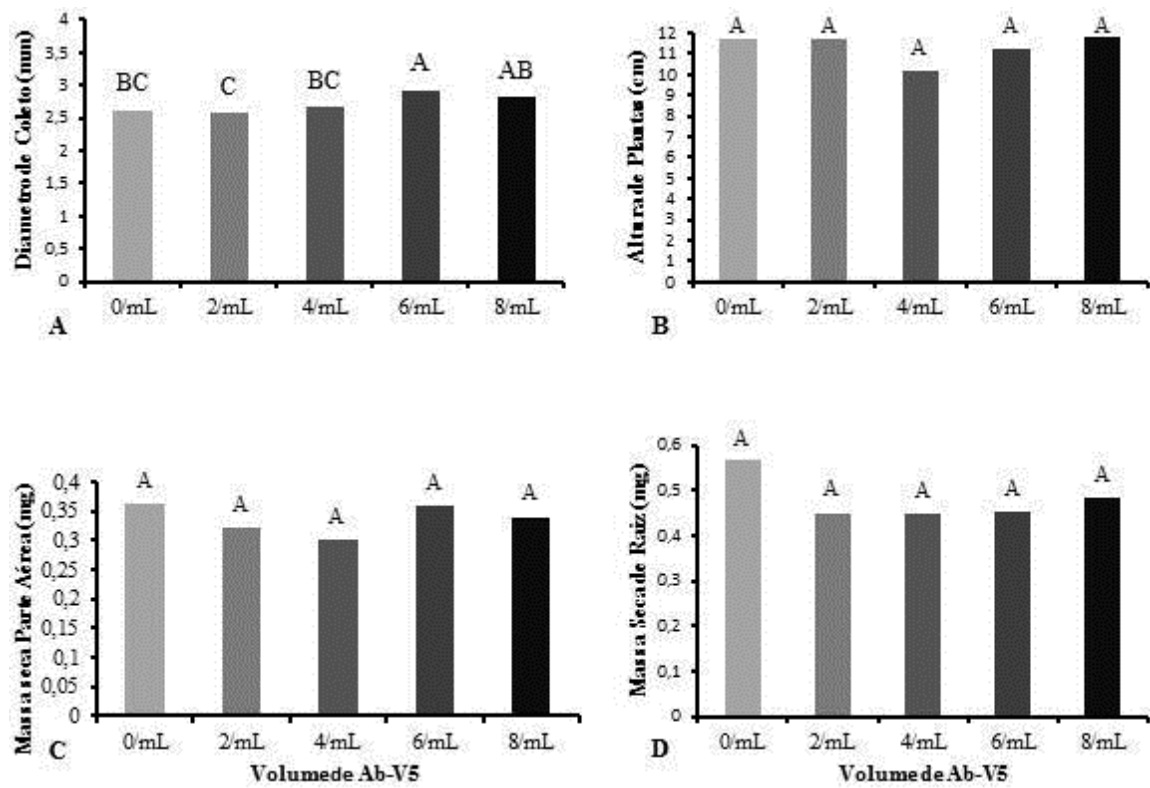


Figura 2- Diâmetro do colmo (A), altura de plântulas (B), massa seca de raiz (C) e massa seca da parte aérea (D) de plântulas de milho da variedade INCAPER em função dos diferentes volumes de inoculante testados, pelo teste de Tukey a 5% em Marechal Cândido Rondon, 2012.